

**TONER FOR DEVELOPING ELECTROSTATIC LATENT IMAGE METHOD FOR FORMING IMAGE AND DEVICE FOR FORMING IMAGE**

**Publication number:** JP2001272819

**Publication date:** 2001-10-05

**Inventor:** YAMAZAKI HIROSHI; YAMADA HIROYUKI; SHIRASE AKIZO; NAGASE TATSUYA; MATSUSHIMA ASAO

**Applicant:** KONISHIROKU PHOTO IND

**Classification:**

- **international:** G03G9/08; G03G9/087; G03G9/09; G03G15/01; G03G9/08; G03G9/087; G03G9/09; G03G15/01; (IPC1-7): G03G9/087; G03G9/08; G03G9/09; G03G15/01

- **european:**

**Application number:** JP20000088782 20000328

**Priority number(s):** JP20000088782 20000328

**Report a data error here**

**Abstract of JP2001272819**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for forming a color image and a device for the formation of an image using a tandem method with stable color reproducibility for a long time, and to provide electrostatic latent image developing toner to be used for the method and device. **SOLUTION:** The electrostatic latent image developing toner is used for the method for the formation of an image including processes of forming latent images on a plurality of electrostatic latent image carriers, of developing the latent image on each electrostatic latent image carrier with a developer containing toner of a different color for the respective carriers to form a visible image, of transferring the visible image onto an image support and of fixing. The toner consists of at least a binder resin, coloring agent and release agent and is obtained by salting out/fusing the coloring agent and resin particles which encapsulate the release agent in the binder resin.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-272819  
(P2001-272819A)  
(43)公開日 平成13年10月5日(2001.10.5)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターレット(参考)
G 0 3 G 9/087		G 0 3 G 9/08	3 6 5 2 H 0 0 5
9/09		15/01	J 2 H 0 3 0
9/08	3 6 5	9/08	3 8 1
15/01			3 6 1

審査請求	未請求	請求項の数4	O L (全 21 頁)
------	-----	--------	--------------

(21)出願番号	特願2000-88782(P2000-88782)	(71)出願人	000001270 ユニカ株式会社
(22)出願日	平成12年3月28日(2000.3.28)	(72)発明者	山崎 弘 東京都新宿区西新宿1丁目28番2号 東京部八王子市石川町2870番地ユニカ株式会社内
		(72)発明者	山田 裕之 東京都八王子市石川町2870番地ユニカ株式会社内
		(72)発明者	白勢 明三 東京都八王子市石川町2870番地ユニカ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 静電潜像現像用トナー及び画像形成方法及び画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 タンデム方式を使用した画像形成方式で、長期に亘って安定した色再現性の高いカラー画像形成方法及び画像形成装置、それに用いられる静電潜像現像用トナーを提供する。

【解決手段】 複数の静電潜像担持体上に潜像を形成し、各静電潜像担持体上に形成された潜像を各静電潜像担持体毎に異なる色のトナーを含む現像剤で現像することとで可視像を形成し、該可視像を画像支持体上に転写した後に定着する工程を含む画像形成方法に使用される静電潜像現像用トナーにおいて、該トナーが少なくとも結着樹脂と着色剤とを包含せしめ、該樹脂と着色剤とを包含せしめ、該樹脂中に樹脂粒子と着色剤とを塩析/融着させて得られたトナーであることを特徴とする静電潜像現像用トナー。

(2)

1

【特許請求の範囲】  
【請求項1】 複数の静電潜像担持体上に潜像を形成し、各静電潜像担持体上に形成された潜像を各静電潜像担持体毎に異なる色のトナーを含む現像剤で現像することとで可視像を形成し、該可視像を画像支持体上に転写した後に定着する工程を含む画像形成方法に使用される静電潜像現像用トナーにおいて、該トナーが少なくとも結着樹脂と着色剤とを包含せしめ、該樹脂と着色剤とを包含せしめ、該樹脂中に樹脂粒子と着色剤とを塩析/融着させて得られたトナーであることを特徴とする静電潜像現像用トナー。

【請求項2】 複数の静電潜像担持体上に潜像を形成し、各静電潜像担持体上に形成された潜像を各静電潜像担持体毎に異なる色のトナーを含む現像剤で現像し可視像とする工程、該可視像を画像支持体上に転写する工程及び転写された可視像を定着する工程を含む画像形成方法において、該トナーが少なくとも結着樹脂と着色剤とを包含せしめ、該樹脂と着色剤とを包含せしめ、該樹脂中に樹脂粒子と着色剤とを塩析/融着させて得られたトナーであることを特徴とする画像形成方法。  
【請求項3】 前記現像により得られた可視像を、一旦中間転写体に転写し、さらに画像支持体上に転写する工程を含むことを特徴とする請求項2記載の画像形成方法。

【請求項4】 複数の静電潜像担持体上に潜像を形成し、各静電潜像担持体上に形成された潜像を各静電潜像担持体毎に異なる色のトナーを含む現像剤で現像し可視像とする工程、該可視像を画像支持体上に転写する工程及び転写された可視像を定着する工程を含む画像形成装置において、該トナーが少なくとも結着樹脂と着色剤とを包含せしめ、該樹脂と着色剤とを包含せしめ、該樹脂中に樹脂粒子と着色剤とを塩析/融着させて得られたトナーであることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多色カラー用画像形成方法及び画像形成装置、それに用いられる静電潜像現像用トナーに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 多色カラー画像を形成する方法として、一つの静電潜像担持体上に色に応じた潜像を形成して、現像/転写する工程を各色毎に繰り返して、多色カラー画像を形成する方法がある。しかし、この方式では静電潜像担持体は各色現像の回数分、現像/転写の工程を繰り返す必要があり、画像形成の速度が単色画像に比較しておそく、フルカラー画像では1/4以下となる。

【0003】 従って、この方式では、フルカラーの画像形成速度を上げることが困難である。

【0004】 一方、フルカラー画像でも高速で形成することが出来る方法として、各色に対応した静電潜像担持

2

体を備え、その上に形成された画像を各色毎に画像支持体上に転写し、フルカラー画像を形成する通常タンデム方式と呼ばれる方法がある。

【0005】 この方式では、潜像形成工程と現像/転写の工程が各色別に形成されるから、単色の画像形成速度とフルカラーの画像形成速度が変らず、フルカラー画像の高速な画像形成に対応できる利点を有している。

【0006】 しかし、この方式では各色の画像を別々の静電潜像担持体を使用して形成するから、色のバランスを制御するため各色の現像量を安定化させる必要がある。また、各静電潜像担持体上に形成されたトナーを画像支持体へ転写後、定着することによって画像形成する、各色間で画像支持体上への付着性が異なってしまうと定着時における画像安定性がなくなる問題がある。

【0007】 尚、上記静電潜像担持体とは通常は電子写真感光体であり、以後単に感光体又は電子写真感光体ということがある。

【0008】 一方、定着方式としてはいわゆる熱ロール定着方式が装置の簡便等により好ましく使用されている。この定着方式では、定着ローラとトナーが接触するため、離型性を確保するためにトナー中に離型剤を添加することが好ましい。

【0009】 しかし、従来の粉砕法で調製されたトナーではトナー中に分散された材料が破断面に不均一に存在し、特に離型剤のようなシャープに溶融する材料では表面に偏在しやすく、トナー粒子間の表面性が一定になりにくい。このため現像量の安定化や各色間での付着性の均一化をはかることが困難になり、バラツキが発生しやすく、カラー画像としての色再現性が低下する問題がある。

【0010】 一方、重合法で調製するいわゆる重合トナーが知られており、この重合トナーの中で懸濁重合法トナーは球形で表面性が均一なトナーを形成することができ、そのため、トナー間での均一性は高くなる。しかし、形状が球形となりやすく、静電潜像担持体や画像支持体に対する付着性が高くなるため、転写性が低下したり、定着時の画像ハジキなどの問題が発生しやすくなる。

【0011】 この結果、タンデム方式を使用した画像形成方法で、長期に亘って安定した画像を得ることが困難な状態にある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 タンデム方式を使用した画像形成方式で、長期に亘って安定した色再現性の高いカラー画像形成方法及び画像形成装置、それに用いられる静電潜像現像用トナーを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】 本発明者等は、鋭意検討した結果、トナー自体の構造を特定のものとすることにより、離型性の高いトナーを使用してタンデム方式でも

3

画像を安定化することができることを見出し、本発明を完成することができたものである。

【0014】即ち、本発明の目的は下記図解の何れかを採ることにより達成される。

【1】複数の静電潜像担持体上に潜像を形成し、各静電潜像担持体上に形成された潜像を各静電潜像担持体毎に異なる色のトナーを含む現像剤で現像することによって可視像を形成し、該可視像を画像支持体上に転写した後定着剤を含む画像形成方法に使用される静電潜像現像用トナーにおいて、該トナーが少なくとも結着樹脂と着色剤と離型剤とからなるトナーであり、且つ結着樹脂中に離型剤を包みこませた樹脂粒子と着色剤とを塩析/融着させて得られたトナーであることを特徴とする静電潜像現像用トナー。

【0015】(2) 複数の静電潜像担持体上に潜像を形成し、各静電潜像担持体上に形成された潜像を各帯電潜像担持体毎に異なる色のトナーを含む現像剤で現像し可視像とする工程、該可視像を画像支持体上に転写する工程及び転写された可視像を定着する工程を含む画像形成方法において、該トナーが少なくとも結着樹脂と着色剤と離型剤とからなるトナーであり、且つ結着樹脂中に離型剤を包みこませた樹脂粒子と着色剤とを塩析/融着させて得られたトナーであることを特徴とする画像形成方法。

【0016】(3) 前記現像により得られた可視像を、一旦中間転写体に転写し、さらに画像支持体上に転写する工程を経ることを特徴とする(2)記載の画像形成方法。

【0017】(4) 複数の静電潜像担持体上に潜像を形成し、各静電潜像担持体上に形成された潜像を各帯電潜像担持体毎に異なる色のトナーを含む現像剤で現像し可視像とする工程、該可視像を画像支持体上に転写する工程及び転写された可視像を定着する工程を含む画像形成装置において、該トナーが少なくとも結着樹脂と着色剤と離型剤とからなるトナーであり、且つ結着樹脂中に離型剤を包みこませた樹脂粒子と着色剤とを塩析/融着させて得られたトナーであることを特徴とする画像形成装置。

【0018】本発明等は、いわゆる重合合法トナーの特徴である表面の均一性を維持しつつ、定着性、特に定着ローラへのオフセットを抑制することのできるトナーを種々検討し、発明を完成させたものである。

【0019】本発明では、トナーとして離型剤を内包させた樹脂粒子と着色剤とを塩析/融着させて得られたトナーを使用する。

【0020】上記本発明の構成が本発明の効果をもたらす理由は明確ではないが、いわゆる懸濁重合合法トナーとは異なり、離型剤自体が樹脂粒子中に含有されており、その粒子を着色剤と塩析/融着させることでトナーが形成されているため、トナーの表面近傍に離型剤が存在し

4

ているにもかかわらず、トナー表面は均一な構成となっており、転写性を損なうことなく、離型性を発揮することができたものと推定される。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の態様を更に説明するが、先ず本発明に係わるいわゆるタンデム方式の画像形成方法及び装置につき説明する。

【0022】図1は、本発明のカラー電子写真画像形成装置の一例を示す概略構成図である。カラー電子写真画像形成装置の本体内部には第1、第2、第3及び第4画像形成部P a、P b、P c及びP dが並列設置される。各画像形成部は同様の構成とされ、各々異なる色の可視像(トナー像)を形成する。

【0023】画像形成部P a、P b、P c及びP dは、それぞれ専用の静電潜像担持体(電子写真感光ドラム)1 a、1 b、1 c及び1 dを具備する。各画像形成部P a、P b、P c及びP dにて形成された電子写真感光ドラム(感光ドラムと略することがある)1 a、1 b、1 c及び1 d上の画像は、各画像形成部に隣接して移動する画像支持体担持体8上に相対し搬送される画像支持体6上に転写される。更に、画像支持体6上の画像は、定着部7にて加熱及び加圧して定着され、画像支持体はトレイ61へ排出される。

【0024】次に、各画像形成部における潜像形成部について説明する。感光ドラム1 a、1 b、1 c、1 dの外周には、各々除電露光ランプ21 a、21 b、21 c、21 d、ドラム帯電器2 a、2 b、2 c、2 d、像露光手段としてのレーザビーム露光装置17、電位センサー22 a、22 b、22 c、22 dが設けられている。除電露光ランプ21 a、21 b、21 c、21 dにより除電された感光ドラム1 a、1 b、1 c、1 dは、ドラム帯電器2 a、2 b、2 c、2 dにより一様に帯電され、次いで、レーザビーム露光装置17により露光されることにより、感光ドラム1 a、1 b、1 c、1 dの上には、画像信号に応じた色分解された静電潜像が形成される。本発明の画像形成装置は、像露光手段として、上述のレーザビーム露光装置17の他に、LEDアレイ露光装置などにより、基本画像単位(画素)においてオフセット以外の光量レベルが複数の光を照射可能な、周知の多価露光手段を好適に採用し得る。

【0025】前記感光ドラム上の静電潜像は、現像手段にて現像され可視像とされる。つまり、現像手段は、それぞれシアン色、マゼンタ色、イエロー色、ブラック色の現像剤、例えばトナーとキャリアを有した二成分現像剤が所定量充填された現像器3 a、3 b、3 c、3 dを備えており、上記感光ドラム1 a、1 b、1 c、1 dに形成された静電潜像を現像し、可視画像(トナー像)とする。

【0026】次に、転写部について説明する。画像支持体カセット60中に保持された画像支持体6は、レジス

5

トローラ73を経て画像支持体担持体8へと送給される。

【0027】ここで、画像支持体担持体8は、ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルムシート(P E Tシート)、ポリフッ化ビニリデン樹脂フィルムシート、又はポリリクタン樹脂フィルムシートなどの誘電体樹脂製のフィルムであり、その両端部を互いに重ね合わせて接合し、エンドレス形状にしたものか、又は、継ぎ目有しない(シームレス)ベルトが用いられる。継ぎ目有するベルトの場合には、継ぎ目位置を検知する手段(図示せず)を設け、継ぎ目上で転写が行われないように構成するのが好ましい。

【0028】この画像支持体担持体8が回転し始めると、画像支持体6がレジストローラ13から画像支持体担持体8上へと搬送される。このとき画像書き出し信号がONとなり、適正なタイミングにより第1の電子写真感光ドラム1 a上に画像形成を行う。

【0029】第1の電子写真感光ドラム1 aの下方には、転写帯電器4 a及び転写押圧部材41 aが設けられて、転写帯電器4 aにて感光ドラムの方へと均一な押力を付与し、且つ、転写帯電器4 aが電界を付与することにより感光ドラム1 a上のトナー像を画像支持体6上へと転写させる。このとき、画像支持体6は、画像支持体担持体8上に帯電吸着によって形成されたトナー像が転写される。分離開器14によって除電され、静電吸着部の減衰によって画像支持体担持体8から離脱し、定着部7へと搬送される。

【0030】定着部7は、定着ローラ71、加圧ローラ72、ローラ71、72をそれぞれクリーニングする耐熱性クリーニング部材73、74、各ローラ71、72を加熱するヒータ75、76、ジメチルシリコーンなどの離型剤を定着ローラ71に塗布するオイル溜め77、そのオイルを供給するためのオイル溜め78、定着温度制御用のサーミスタ79から構成されている。

【0031】転写後、感光ドラム1 a、1 b、1 c、1 d上に残留したトナー等は、感光体クリーニング部5 a、5 b、5 c、5 dにより除去され、引き続く上行に残る次の潜像形成に備えられる。又、画像支持体8上に残したトナー等は、ベルト除電器12によって除電され、静電吸着力を取り除かれた後、本例では不織布を備えたクリーニング装置62にて除去される。クリーニング装置62としては回転するフタフタンとか、ブレードとか、これらを併用した装置等も用いられる。

【0032】次に、本発明の画像形成装置に採用し得る現像手段について、図2を参照して更に詳しく説明する。画像形成部P a、P b、P c、P dにおける現像手

(4)

6

段は同様の構成とされるので、画像形成部P aにおける現像手段についてのみ説明する。

【0033】図2は、画像形成部P aにおける現像手段(現像器又は現像装置)の略断面図である。感光ドラム1 aに対向して配置された現像器3 aは、2成分現像剤を収容した現像容器30、現像剤担持体としての現像スリーブ31、該現像スリーブ31によって現像剤の供給位置から撚切り位置まで搬送される現像剤を規制する現像剤返し部材(現像スリーブ31上の現像剤溜り量規制部材)32、現像剤の溜立高さ(層厚)規制部材としてのブレード33を具備し、更に、2成分現像剤のトナー濃度を検知する現像剤濃度検知手段としての光学式トナー濃度センサー(図示せず)を有している。

【0034】上記現像容器30の内部は、ほぼ垂直方向に延在する隔壁37によって現像室30 Aと撚拌室30 Bとに区画されている。現像室30 A及び撚拌室30 Bには非磁性トナーと磁性キャリアを含む二成分現像剤が収容されている。隔壁37の上方部は開放されており、現像室30 Aで余分となった二成分現像剤が撚拌室30 B側に回収される。上記現像室30 A及び撚拌室30 Bにはそれぞれスクリュエタイプの第1及び第2の現像剤撚拌・搬送手段34、35が配置されている。第1の撚拌・搬送手段34は、現像室30 A内の現像剤を撚拌搬送し、また、第2の撚拌・搬送手段35は、現像剤濃度制御装置の制御のもとでトナー供給槽(図示せず)からこの撚拌・搬送手段35の上流側に供給されるトナーと既に撚拌室30 B内にある現像剤とを撚拌搬送し、一と既に撚拌室30 B内にある現像剤とを撚拌搬送し、トナー濃度を均一化する。隔壁37には手前と奥側の端部において現像室30 Aと撚拌室30 Bとを相互に連通させる現像剤通路(図示せず)が形成されており、上記撚拌・搬送手段の搬送力により、現像によってトナーが消費されてトナー濃度の低下した現像室30 A内の現像剤が一方の通路から撚拌室30 B内へ移動するように構成されている。

【0035】上記現像器の現像室30 Aは、感光ドラム3 aに対面した現像領域に相当する位置が開口しており、この開口部に一部露出するようにして前記現像スリーブ31が回転可能に配置されている。現像スリーブ31は非磁性材料で構成され、現像動作時には回転矢印方向に回転し、その内部には、磁界発生手段であるマグネット36が固定されている。

【0036】上記撚拌・搬送手段によって現像スリーブ31の表面に供給された二成分現像剤は、マグネット36の磁力によって現像スリーブ31の表面に磁気ブラシの状態で保持され、現像スリーブ31の回転に伴って感光体ドラム1 aと対向する現像領域に搬送されるが、搬送途中で現像剤近し部材32及びブレード33によって現像剤スリーブ31上の磁気ブラシは撚切りされ、現像領域に搬送される現像剤は適正な量に維持される。

50

【0037】このようにして現像スリーブ31にて現像

(5)

7

領域に搬送された現像剤は、感光体ドラム3aに供給されてその上に形成された静電潜像を現像する。現像効率、即ち、潜像へのトナー付与率を向上させるために、現像スリーブ31には電源から直流電圧と交番電圧を重畳した現像バイアス、或はいずれか一方の現像バイアス電圧が印加され、これによって、二成分現像剤のトナー電極性電圧が感光体ドラム1a上の静電潜像側に移行して鼓動電圧がトナー像として顕像化される。

【0038】尚、上記においてトナー画像の転写については、画像支持体担持体上にのって搬送される画像支持体（通常は、普通紙等、紙であるため転写紙ともいわれる）に各色トナー像を転写して行く方式で説明した。しかし、画像支持体担持体ではなくその代わりに中間転写体を用い、トナー像を一旦中間転写体に転写した後画像支持体へと再転写してもよい。なお、画像支持体担持体や中間転写体はベルト状あるいはドラム状のものが通常用いられる。

【0039】又、長大な電子写真感光体を用いるなら、電子写真感光体は複数ではなく、一つで対応することも出来る。

【0040】次に、定着部につき説明すると、本発明において好ましく用いられる定着装置の構成を図3に示す。

【0041】図3は、本発明において使用する定着装置（定着器ともいいう）の一例を示す断面図であり、定着ローラ71と、これに当接する加圧ローラ72とを備えている。図3において、Tは画像支持体6上に形成されたトナー画像である。

【0042】定着ローラ71は、芯金81の表面にフッ素樹脂からなる被覆層82が形成されてなり、線状ヒーターよりなる加熱部83を内包している。

【0043】芯金81は、アルミニウム、鉄および銅より選択された金属あるいはそれらの合金から構成され、その内径は10～70mmとされる。

【0044】芯金81の肉厚は0.1～2mmとされ、省エネルギーの要請（薄肉化）と、強度（構成材料に依存）とのバランスを考慮して決定される。例えば、0.57mmの厚よりなる芯金と同等の強度を、アルミニウムよりなる芯金で保持するためには、その肉厚を0.8mmとする必要がある。

【0045】被覆層82を構成するフッ素系樹脂としてPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）およびPFA（テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニル共重合体）などを例示することができる。この場合、被覆層82の厚みは10～500 $\mu$ mである。好ましくは20～400 $\mu$ mである。厚みが10 $\mu$ m未満であるとフッ素樹脂の耐久性がなく、定着装置の耐久性を確保することができないこともある。また、樹脂層が厚い場合には紙粉によるキズがつきやすく、キズ部にトナーなどの付着が発生し画像汚れを発生する問題

8

がある。又、シリコンゴムの場合は、例えばLTV、RTV、HTVの各シリコンゴムあるいはスポンジをあげることができる。被覆層82の厚みは0.1～30mmである。好ましくは0.1～20mmである。厚みが0.1mm未満であると定着のニップを大きくすることができず、ソフト定着の効果を発揮することができないこともある。

【0046】加熱部83としては、ハロゲンヒーターを好適に使用することができる。加圧ローラ72は、芯金91の表面にゴムからなる被覆層92が形成される。なお、被覆層のゴムは特に限定されるものではない。ウレタンゴム、シリコンゴムなどを使用することができ、より好ましくは耐熱性のシリコンゴムである。例えばLTV、RTV、HTVの各シリコンゴム或いはスポンジであり、被覆層82と同様の素材を使用することができる。

【0047】芯金91は、アルミニウム、鉄などの金属またはそれらの合金から構成されている。

【0048】被覆層92の厚みは0.1～30mmである。好ましくは0.1～20mmである。厚みが0.1mm未満であると定着のニップを大きくすることができず、ソフト定着の効果を発揮することができないこともある。

【0049】被覆層82及び92を構成するシリコンゴムあるいはゴムのアスカ-C硬度は80度、好ましくは60度未満とされ、シリコンスポンジゴムを好ましく使用することができる。

【0050】加熱ローラ71と加圧ローラ72との当接荷重（総荷重）としては、通常40～350Nとされ、好ましくは50～300N、さらに好ましくは50～250Nとされる。この当接荷重は、加熱ローラ71の強度（芯金81の肉厚）を考慮して規定され、例えば0.3mmの鉄よりなる芯金を有する定着ローラにあっては、250N以下とすることが好ましい。

【0051】又、耐オフセット性および定着性の観点から、ニップ幅としては4～8mmであることが好ましく、当該ニップの面圧は0.6～1.5 $\times$ 10<sup>5</sup>Paであることが好ましい。

【0052】図3に示した定着装置による定着条件の一例を示せば、定着温度（定着ローラ71の表面温度）が150～210℃とされ、定着線速が80～640mm/secとされる。

【0053】本発明において使用する定着部には、必要に応じて定着装置のクリーニング機構を付与してもよい。この場合には、シリコンオイルを定着部の定着ローラに供給する方式として、シリコンオイルを含浸したパッド、ローラー、ウェッジ等で供給し、クリーニングする方法が使用できる。

【0054】シリコンオイルとしては耐熱性の高いものが使用され、ポリジメチルシリコン、ポリフェニル

(6)

9

メチルシリコン、ポリジフェニルシリコン等が使用される。粘度の低いものは使用時に流出量が大きくなることから、20℃における粘度が1～100Pa・sのものが好適に使用される。

【0055】特に、本発明はシリコンオイルを使用しなにかあるいは殆ど必要としない方式で顕著に効果が発揮される。この場合、シリコンオイルの供給量は特に限定されるものではないが、2mg/A4以下とすることが好ましい。この結果、定着した後の紙などに対するシリコンオイルの付着量が少なくすみ、紙へ付着したシリコンオイルによるポールのペン等の油性ペンの記入しづらさが無く、一方で定着オフセットの問題が発生しない領域として好ましい。

【0056】さらに、仕上がり画像の表面光沢の程度としては、いわゆるセミグロス画像、即ち、標準光沢度測定において、17～37度に仕上げるのが好ましい。この範囲とすることで、オフイス文書に好ましい非光沢性とカラー画像として必要な光沢性を同時に満足することができ、

【0057】カラーの色再現性を確保するためには表面光沢が必要であり、これは下層の色と上層の色とのバランスにもよるが、平滑性の高い画像であるほどカラー再現性が向上する。しかし、平滑性が高いと光沢が高くなり、光が画像表面にて反射し、チカチカとした見にくい画像になってしまう。オフイス文書では文字がより容易に読め、且つ、同時に形成されるカラー画像の色再現性が高いことが好ましい。これを両立できる範囲として、標準光沢度測定において、17～37度のセミグロス画像がある。

【0058】尚、標準光沢度の測定方法は、画像支持体を画像形成材料（トナー）が90%以上被覆（面積）し

10

ている画像を使用し、その部分をJIS-Z8741-1983方法2により入射角75°にてグロスメーターVGS-1D（日本電色工業株式会社製）により測定された値を示す。本発明においては、画像形成材料の画像支持体上の被覆割合については高速カラー画像解析装置SPICCA（日本アビオニクス社製）を使用して測定した。

【0059】次に、本発明のトナー及び現像剤についての説明をする。詳しくは後述するが、本発明に使用されるトナーは難型剤を内包した樹脂粒子を水系媒体中に於いて融着させたトナーである。この様に樹脂粒子中に難型剤を内包させた樹脂粒子を着色剤粒子と水系媒体中で焼析/融着させることで、微細に難型剤が分散されたトナーを得ることができる。

【0060】本発明の難型剤は、エレクトール系を主体とする下記構成を有するものが好ましい。

【0061】R<sub>1</sub>-(OCO-R<sub>2</sub>)<sub>n</sub>  
nは、1～4の整数であり、好ましくは2～4、さらに好ましくは3～4、特に好ましくは4である。

【0062】R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>は置換基を有しても良い炭化水素基を示す。

R<sub>1</sub>：炭素数は1～40の炭化水素基であり、好ましくは炭素数1～20、さらに好ましくは2～5である。

【0063】R<sub>2</sub>：炭素数は1～40の炭化水素基であり、好ましくは炭素数16～30、さらに好ましくは18～26である。

【0064】その具体的な構造は下記に例示化合物として挙げる。

【0065】

【化1】

(7)

11

- 1)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{12}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_{17}-\text{CH}_3$
- 2)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{18}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_{17}-\text{CH}_3$
- 3)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{20}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_{21}-\text{CH}_3$
- 4)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_{19}-\text{CH}_3$
- 5)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{20}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_{18}-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{20}-\text{CH}_3$
- 6)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{20}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_{12}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{20}-\text{CH}_3$
- 7)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{22}-\text{COO}-(\text{CH}_2)_{12}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3$
- 8)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{22}-\text{COO}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3$
- 9)  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{26}-\text{COO}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3$
- 10)  $\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{25}-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3$
- 11)  $\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3$
- 12)  $\text{CH}_2-\text{OH}$   
 $\text{CH}-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3$
- 13)  $\text{CH}_2-\text{OH}$   
 $\text{CH}-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3$
- 14)  $\text{CH}_2-\text{OH}$   
 $\text{CH}-\text{OH}$   
 $\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{26}-\text{CH}_3$
- 15)  $\text{CH}_2-\text{OH}$   
 $\text{CH}-\text{OH}$   
 $\text{CH}_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_{22}-\text{CH}_3$

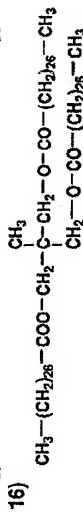
[0066]

[化2]

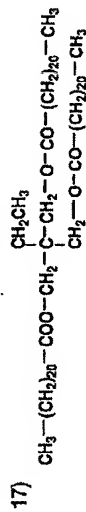
(8)

13

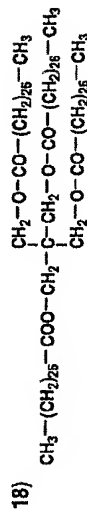
16)



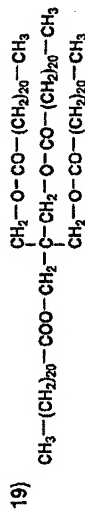
17)



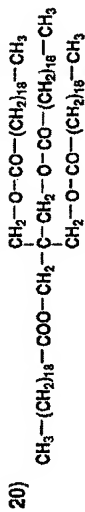
18)



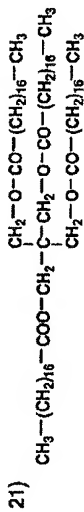
19)



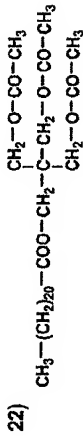
20)



21)



22)



[0067] 添加量は、トナー全体の1～30質量%、好ましくは2～20質量%、さらに好ましくは3～15質量%である。

[0068] 本発明のトナーは、モノマー中に難型剤を溶解させたものを水中に分散し、重合させ、樹脂粒子中にエレクトロール等の難型剤を内包させた粒子を形成させ、着色剤粒子とともに塗布/融着することとトナーとする。

[0069] 前記した如く、トナー画像はセミグロスな基本とするため、これを作るに好適なトナー結着樹脂の分子量分布としては、GPCによる分子量測定において、100,000～1,000,000の領域にピークもしくは肩を有する高分子量成分と、1,000～20,000の領域にピークもしくは肩を有する低分子量成分の両成分を含有するのがよい。

[0070] 本発明におけるGPC（ゲルパーミエーションクロマトグラフィー）による樹脂の分子量測定方法は、THF（テトロヒドロフラン）を溶媒としてGPC測定した。すなわち、測定試料0.5～5mg、より具体的には1mgに対してTHFを1ml加え、室温にてマグネチックスターラーなどを用いて攪拌を行い、充分に溶解させる。ついで、ポアサイズ0.45～0.50μmのメンブレンフィルターで処理した後に、GPCへ

注入する。GPCの測定条件は、40℃にてカラムを安定化させ、THFを毎分1mlの流速で流し、1mg/30mlの濃度の試料を約100μl注入して測定する。カラムは、市販のポリスチレンジエチルカルラムを組み合わせて使用することが好ましい。

[0071] 例えば、昭和電工社製のShodex GPC KF-801、802、803、804、805、806、807の組合せや、東ソー社製のTSK gel G1000H、G2000H、G3000H、G4000H、G5000H、G6000H、G7000H、TSK guard columnの組合せなどを挙げる事ができる。また、検出器としては、屈折率検出器（IR検出器）、あるいはUV検出器を用いるとよい。試料の分子量測定では、試料の有する分子量分布を単分散のポリスチレン標準粒子を用いて作成した検量線を用いて算出する。検量線作成用のポリスチレンとしては10点程度用いるとよい。

[0072] 本発明の如く、塗布/融着したトナーはトナー製造時から表面に凹凸がある形状を有しており、さらに、水系媒体中で融着するため、粒子間の形状や表面性に差が生ずることも少なく、結果として表面性が均一になりやすいためトナー間の定着性に差を生じにくく、定着性も良好に保つことができるものである。

(9)

15

【0073】水系媒体中で懸着させる方法として、例えば特開昭63-186253号公報、同63-282749号公報、特開平7-146583号公報等に記載されている方法や、樹脂粒子を塩析/懸着させて形成する方法等を用いることができる。

【0074】本発明のトナーの製造に用いる離型剤を内包した樹脂粒子は質量平均粒径50～2000nmが好ましく、これらの樹脂粒子は乳化重合、懸濁重合、シールド重合等のいずれの造粒重合法によっても良い。

【0075】以下、樹脂粒子の材料及び製造方法の例について記述する。

## 《材料》

単量体  
重性単量体としては、ラジカル重性単量体を必須の構成成分とし、必要に応じて架橋剤を使用することができ、また、以下の酸性基を有するラジカル重性単量体または塩基性基を有するラジカル重性単量体を少なくとも1種含有させることが好ましい。

【0076】(1) ラジカル重性単量体  
【0077】ラジカル重性単量体成分としては、特に限定されるものではなく従来公知のラジカル重性単量体を用いることができる。また、要求される特性を満たすように、1種または2種以上のものを組み合わせて用いることができる。

【0077】具体的には、芳香族系ビニル単量体、(メタ)アクリル酸エステル系単量体、ビニルエステル系単量体、ビニルエーテル系単量体、モノオレフィン系単量体、ジオレフィン系単量体、ハロゲン化オレフィン系単量体等を用いることができる。

【0078】芳香族系ビニル単量体としては、例えば、スチレン、*o*-メチルスチレン、*m*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、*p*-メトキシスチレン、*p*-フェニルスチレン、*p*-クロロスチレン、*p*-エチルスチレン、*p*-*n*-ヘキシルスチレン、*p*-*n*-オクタシルスチレン、*p*-*n*-デシルスチレン、*p*-*n*-ドデシルスチレン、*p*-*n*-テトラデシルスチレン、*p*-*n*-ヘキシルスチレン、*p*-*n*-オクタシルスチレン、*p*-*n*-デシルスチレン、*p*-*n*-ドデシルスチレン等のスチレン系単量体およびその誘導体等が挙げられる。

【0079】(メタ)アクリル酸エステル系単量体としては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸-2-エチルヘキシル、 $\beta$ -ヒドロキシアクリル酸エチル、 $\gamma$ -アミノアクリル酸プロピル、メタクリル酸ステアeryl、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル等が挙げられる。

【0080】ビニルエステル系単量体としては、酢酸ビ

16

ニル、プロピオン酸ビニル、ペンゾエ酸ビニル等が挙げられる。

【0081】ビニルエーテル系単量体としては、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル、ビニルフェニルエーテル等が挙げられる。

【0082】モノオレフィン系単量体としては、エチレン、プロピレン、イソブチレン、1-ブテン、1-ペンテン、4-メチル-1-ペンテン等が挙げられる。

【0083】ジオレフィン系単量体としては、ブタジエン、イソブレン、クロプレン等が挙げられる。

【0084】ハロゲン化オレフィン系単量体としては、塩化ビニル、塩化ビニルデン、臭化ビニル等が挙げられる。

## 【0085】(2) 架橋剤

架橋剤としては、トナーの特性を改良するためにラジカル重性単量体を添加しても良い。ラジカル重性単量体または塩基性基を有するラジカル重性単量体または塩基性基を有するラジカル重性単量体としては、例えば、カルボキシル基含有単量体、スルホン酸基含有単量体、第1級アミン、第2級アミン、第3級アミン、第4級アミン、第5級アミン等のアミン系化合物を用いることができる。

【0086】(3) 酸性基を有するラジカル重性単量体または塩基性基を有するラジカル重性単量体または塩基性基を有するラジカル重性単量体としては、例えば、カルボキシル基含有単量体、スルホン酸基含有単量体、第1級アミン、第2級アミン、第3級アミン、第4級アミン、第5級アミン等のアミン系化合物を用いることができる。

【0087】酸性基を有するラジカル重性単量体としては、カルボキシル基含有単量体として、アクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、マレイン酸、イタコン酸、ケイ酸、マレイン酸モノプロピルエステル、マレイン酸モノオクタイルエステル等が挙げられる。

【0088】スルホン酸基含有単量体としては、スチレンスルホン酸、アリルスルホン酸、アリルスルホン酸ハク酸、アリルスルホン酸等が挙げられる。

【0089】これらは、ナトリウムやカリウム等のアルカリ金属塩あるいはカルジウムなどのアルカリ土類金属塩の誘導体であってもよい。

【0090】塩基性基を有するラジカル重性単量体としては、アミン系化合物があげられ、ジメチルアミンエチルアクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジエチルアミンエチルメタクリレート、および上記4化合物の4級アンモニウム塩、3-ジメチルアミノフェニルアクリレート、2-ヒドロキシ-3-メチルアミノオキシプロピルトリメチルアンモニウム塩、アクリルアミド、*N*-ブチルアクリルアミド、*N*、*N*-ジブチルアクリルアミド、*N*-ブ

(10)

17

チルメタクリルアミド、*N*-オクタデシルアクリルアミド；ビニルピリジン、ビニルピロリドン；ビニル*N*-メチルピリジニウムクロリド、ビニル*N*-エチルピリジニウムクロリド、*N*、*N*-ジアリルメチルアンモニウムクロリド、*N*、*N*-ジアリルエチルアンモニウムクロリド等を挙げることができる。

【0091】本発明に用いられるラジカル重性単量体としては、酸性基を有するラジカル重性単量体または塩基性基を有するラジカル重性単量体が単量体全体の0.1～1.5質量%使用することが好ましく、ラジカル重性単量体はその特性にもよるが、全ラジカル重性単量体に対して0.1～1.0質量%の範囲で使用することが好ましい。

## 【0092】連鎖移動剤

分子量を調整することを目的として、一般的に用いられる連鎖移動剤を用いることが可能である。

【0093】連鎖移動剤としては、特に限定されるものではなく例えばオクタメルカプタン、ドデシルメルカプタン、*tert*-ドデシルメルカプタン等のメルカプタン、四臭化炭素およびスチレンダイマー等が使用される。

## 【0094】重合開始剤

本発明に用いられるラジカル重合開始剤は水溶性であれは適宜使用が可能である。例えば過硫酸塩（過硫酸カリウム、過硫酸アンモニウム等）、アゾ系化合物（4,4'-アゾビス4-シアナジナブレン等）、パーオキシアゾビス（2-アゾミジノプロパン）塩等）、パーオキシ化合物等が挙げられる。

【0095】更に上記ラジカル性重合開始剤は、必要に応じて還元剤と組み合わせレドックス系開始剤とする事が可能である。レドックス系開始剤を用いる事で、重合活性が上昇し重合温度の低下が図れ、更に重合時間の短縮が期待できる。

【0096】重合温度は、重合開始剤の最低ラジカル生成温度以上であればどの温度を選択しても良いが例えば50℃から90℃の範囲で用いられる。但し、常温開始の重合開始剤、例えば過酸化水素-還元剤（アスコルビン酸等）の組み合わせを用いる事で、室温またはそれ以上の温度で重合する事も可能である。

## 【0097】界面活性剤

前述のラジカル重性単量体を使用して重合を行うためには、界面活性剤を使用して水系媒体中に油滴分散を行う必要がある。この際使用するものである界面活性剤としては特に限定されるものではないが、下記のイオン性界面活性剤が好適なものとして挙げることができ

【0098】イオン性界面活性剤としては、スルホン酸塩（ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、トリールアルキルポリエーテルスルホン酸ナトリウム、3-ジメチルアミノジフェニルアミド、4-ジメチルアミノジフェニルアミド、メタクリルアミド、

18

ミノ-8-ナフトール-6-スルホン酸ナトリウム、オルト-カルボキシベンゼン-アゾ-ジメチルアニリン、2,2,5,5-テトラメチル-トリフェニルエチルメタセレン、4-アゾ- $\beta$ -ナフトール-6-スルホン酸ナトリウム等）、硫酸エステル塩（ドデシル硫酸ナトリウム、オクタシル硫酸ナトリウム等）、脂肪族硫酸ナトリウム、オクタシル硫酸ナトリウム等）、カブリン酸ナトリウム、カブリン酸ナトリウム、カブリン酸ナトリウム、ステアリン酸ナトリウム、オレイン酸ナトリウム等）が挙げられる。

【0099】また、ノニオン性界面活性剤も使用することができ、具体的には、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンオキサライド、ポリエチレンオキサライドの組み合わせ、ポリエチレンオキサライドと高凝縮脂肪酸とのエステル、アルキルフェノールエチレンオキサライド、高凝縮脂肪酸とポリエチレンオキサライドのエステル、高凝縮脂肪酸とポリプロピレンオキサライドのエステル、ソルビタンエステル等とをあげることができる。

【0100】本発明において、これらは、主に乳化重合時の乳化剤として使用されるが、他の工程または使用目的で使用してもよい。

## 【0101】着色剤

着色剤としては無機顔料、有機顔料、染料を挙げることができる。

【0102】無機顔料としては、従来公知のものを用いることができる。具体的無機顔料を以下に例示する。

【0103】黒色の顔料としては、例えば、フラーンブラック、チタンブラック、アセチレンブラック、サマルブラック、ラングブラック等のカーボンブラック、更にマグネサイト、フェライト等の磁性粉も用いられる。

【0104】これらの無機顔料は所望に応じて単独または複数を選択使用する事が可能である。また顔料の添加量は重合体に対して2～20質量%であり、好ましくは3～15質量%が選択される。

【0105】磁性トナーとして使用する際には、前述のマグネサイトを添加することができる。この場合には所定の磁性特性を付与する観点から、トナー中に20～60質量%添加することが好ましい。

【0106】有機顔料及び染料としても従来公知のものを用いることができる。具体的無機顔料及び染料を以下に例示する。

【0107】マゼンタまたはレッド用の顔料としては、C. I. ビグメント2、C. I. ビグメント5、C. I. ビグメント3、C. I. ビグメント7、C. I. ビグメント15、C. I. ビグメント16、C. I. ビグメント48：1、C. I. ビグメント



(11)

19

トレッド53:1、C. I. ビグメントレッド57:1、C. I. ビグメントレッド122、C. I. ビグメントレッド123、C. I. ビグメントレッド139、C. I. ビグメントレッド144、C. I. ビグメントレッド149、C. I. ビグメントレッド166、C. I. ビグメントレッド177、C. I. ビグメントレッド178、C. I. ビグメントレッド222等が挙げられる。

【0108】オレンジまたはイエロー用の顔料としては、C. I. ビグメントオレンジ31、C. I. ビグメントオレンジ43、C. I. ビグメントイエロー12、C. I. ビグメントイエロー13、C. I. ビグメントイエロー14、C. I. ビグメントイエロー15、C. I. ビグメントイエロー17、C. I. ビグメントイエロー93、C. I. ビグメントイエロー94、C. I. ビグメントイエロー138、C. I. ビグメントイエロー180、C. I. ビグメントイエロー185、C. I. ビグメントイエロー155、C. I. ビグメントイエロー156、等が挙げられる。

【0109】グリーンまたはシアン用の顔料としては、C. I. ビグメントブルー15、C. I. ビグメントブルー15:2、C. I. ビグメントブルー15:3、C. I. ビグメントブルー16、C. I. ビグメントブルー60、C. I. ビグメントグリーン7等が挙げられる。

【0110】また、染料としてはC. I. ソルベントレッド1、同49、同52、同58、同63、同111、同122、C. I. ソルベントイエロー19、同44、同79、同81、同82、同93、同98、同103、同104、同112、同162、C. I. ソルベントブルー25、同36、同60、同70、同93、同95等を用いる事ができ、またこれらの混合物も用いる事ができる。

【0111】これらの有機顔料及び染料は所望に応じて単独または複数を選択併用する事が可能である。また顔料の添加量は重合体に対して2〜20質量%であり、好ましくは3〜15質量%が選択される。

【0112】着色剤は表面改質して使用することでもできる。その表面改質剤としては、従来公知のものを使用することができ、具体的にはシランカップリング剤、チタニウムカップリング剤、アルミニウムカップリング剤等が好ましく用いることができる。

【0113】《製造工程》  
本発明の重合トナーの製造工程は、難溶性を溶解したモノマー溶液を水系媒体中に分散し、ついで重合法により難溶性を包した樹脂粒子を調製する工程、前記樹脂粒子分散液を用いて水系媒体で樹脂粒子を融着させる工程、得られた粒子を水系媒体中より速過し界面活性剤などを除去する洗浄工程、得られた粒子を乾燥させる工程、さらに乾燥加工工程などから粒子に外添剤などを添加する外添剤添加工程などから構

20

成される。ここで樹脂粒子としては着色された粒子であってよい。また、非着色粒子を樹脂粒子として使用することもできる。この場合には、樹脂粒子の分散液に着色剤粒子分散液などを添加した後に水系媒体中で融着させることで着色粒子とすることができる。

【0114】特に、融着の方法としては、重合工程によって生成された樹脂粒子を用いて塩析/融着する方法が好ましい。また、非着色の樹脂粒子を使用した場合に、樹脂粒子と着色剤粒子を水系媒体中で塩析/融着させることができる。

【0115】また、着色剤や難溶性に限らず、トナーの構成要素である荷電制御剤等も本工程で粒子として添加することができる。

【0116】なお、ここで水系媒体とは主成分として水からなるもので、水の含有量が50質量%以上であるものを示す。水以外のものとしては、水に溶解する有機溶媒を挙げることができ、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、アセトン、メチルエチルケトン、テトラヒドロフランなどを用いることができる。好ましくは樹脂を溶解しない有機溶媒である、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノールのようなアルコール系有機溶媒が特に好ましい。

【0117】本発明での好ましい重合法としては、モノマー中に難溶性剤を溶解したモノマー溶液を臨界ミセル濃度以下の界面活性剤を溶解させた水系媒体中に機械的エネルギーによって油滴分散させた分散液に、水溶性重合開始剤を加えて使用してもよい。

【0118】この油滴分散を行うための分散機としては特に限定されるものではないが、例えばクレアミックス、超音波分散機、機械式ホモジナイザー、マントンゴス、超音波分散機、機械式ホモジナイザー、マントンゴス、超音波分散機、機械式ホモジナイザー等を用いることができる。

【0119】着色剤自体は表面改質して使用してもよい。着色剤の表面改質法は、溶媒中に着色剤を分散し、その中に表面改質剤を添加した後昇温し反応を行う。反応終了後、ろ過し同一の溶媒で洗浄する過程を繰り返して乾燥させる。表面改質剤で処理された顔料を得る。

【0120】着色剤粒子は着色剤を水系媒体中に分散して調製される方法がある。この分散は、水中で界面活性剤濃度を臨界ミセル濃度(CMC)以上にした状態で行われる。

【0121】顔料分散時の分散機は特に限定されないが、好ましくはクレアミックス、超音波分散機、機械式ホモジナイザー、マントンゴスや圧力式ホモジナイザー等の加圧分散機、サンドグラインダー、ダグツマンミルやダイアモンドフラインミル等の媒体型分散機が挙げられる。

【0122】ここで使用される界面活性剤は、前述の界

(12)

21

面活性剤を使用することができる。塩析/融着を行う工程は、樹脂粒子及び着色剤粒子が存在している水中にアルカリ金属塩やアルカリ土類金属塩等ならぬ塩析剤を臨界ミセル濃度以上の融着剤として添加し、ついで樹脂粒子のガラス転移点以上に加熱することで塩析を進行させると同時に融着を行う工程である。

【0123】ここで、塩析剤であるアルカリ金属塩及びアルカリ土類金属塩は、アルカリ金属として、リチウム、カリウム、ナトリウム等が挙げられ、アルカリ土類金属として、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウムなどが挙げられ、好ましくはカリウム、ナトリウム、マグネシウム、カルシウム、バリウムが挙げられる。また塩を構成するものとしては、塩素塩、臭素塩、硝酸塩、硫酸塩、硫酸塩等が挙げられる。

【0124】本発明の融着/塩析/融着で行う場合、塩析剤を添加した後に放置する時間をできるだけ短くすることが好ましい。この理由として明確ではないが、塩析した後の放置時間によって、粒子の凝集状態が変動し、粒径分布が不安定になったり、融着させたトナーの表面性が変動したりする問題が発生する。この塩析剤を添加する温度は特に限定されない。

【0125】また、本発明では、樹脂粒子の分散液でさらに加熱するか昇温し、樹脂粒子のガラス転移温度以上に加熱する方法を使用することが好ましい。この昇温までの時間としては30分未満、好ましくは10分未満である。さらに、昇温を速やかに行う必要があるが、昇温速度としては、1℃/分以上が好ましい。上限として特に明確ではないが、急速な塩析/融着の進行により粗大粒子の発生を抑制する観点で、15℃/分以下が好ましい。特に好ましい形態としては、塩析/融着をガラス転移温度以上になった時点で継続して進行させる方法をあげることができ、この方法とすることで、粒子の成長とともに融着が効果的に進行させることができ、最終的なトナーとしての耐久性を向上させることができる。

【0126】ここで、本発明の融着されて得られたトナーの粒径は、体積平均粒径で3〜9μmである。これらのトナーの体積平均粒径は、コールターカウンター-TA-II、コールターマルチサイザー、SLAD1100(島津製作所社製レーザー回折式粒径測定装置)等を用いて測定することができる。コールターカウンター-TA-II及びコールターマルチサイザーではアパーチャ径=1000μmのアパーチャを用いて2.0〜40μmの範囲における粒径分布を用いて測定されたものを示す。

【0127】さらに、トナーとしては、3.0μm以下の微粉トナー量が顔料分散液全体の20個数%以下、さらに好ましくは2.0μm以下の微粉トナー量が10個数%以下である。この微粉トナー量は、大塚電子社製・電気泳動光散乱光散計ELS-800を用いて測

22

定することができる。この範囲に粒径分布を調整した場合には、塩析/融着段階での温度制御を狭くすることがよい。具体的にはできるだけすばやく昇温する、すなわち、昇温速度を早くすることである。この条件として、前述の条件に示したものであり、昇温までの時間としては30分未満、好ましくは10分未満、さらに、昇温速度としては、1〜15℃/分が好ましい。

【0128】又、融着によって得られたトナーの形状は、下記式で示される形状係数の平均値(平均円形度)が0.930〜0.980、好ましくは0.940〜0.975である。

【0129】形状係数=(円相当径から求めた円の周長)/(粒子投影像の周周長)  
形状係数の分布がシャープであることが好ましく、円形度の標準偏差は0.10以下がよく、下記式で算出されるCV値は20%未満が好ましく、さらに10%未満が好ましい。

【0130】CV値=(円形度の標準偏差)/(平均円形度)×100

この平均円形度を0.930〜0.980とすることで、トナーが有する形状にある程度不定形化することができ、熱の伝達を効率化することができ、定着性をより向上させることができる。すなわち、平均円形度を0.980以下とすることで定着性を向上させることができる。また、0.930以上の平均円形度とすることで、粒子の不定形度合いを抑制し、長期に亘る使用時のストレスによる粒子の破砕性を抑制することができる。

【0131】さらに、形状係数の分布がシャープであることが好ましく、円形度の標準偏差は0.10以下とすることで形状が揃ったトナーとすることができ、トナー間で定着性能差を少なくすることができ、定着率の向上及びオフセット性の低減による定着装置の汚染防止効果がより発揮される。また、CV値も20%未満とすることで、同様にシャープな形状分布とすることができ、定着性向上効果をより顕著に発揮することができる。

【0132】なお、上記形状係数の測定方法は限定されるものではないが、例えばトナー粒子を電子顕微鏡で500倍に拡大した写真を撮影し、画像解析装置を使用し、500個のトナーについて円形度を測定し、その算術平均値を求めることで、平均円形度を算出することができる。また、簡便な測定方法としては、FPIA-1000(東亜医用電子株式会社製)により測定することができる。

【0133】トナー粒子は、着色剤、難溶性以外にトナー用材料として種々の機能を付与することのできる材料を加えてよい。具体的には荷電制御剤等が挙げられる。これらの成分は前述の塩析/融着段階で樹脂粒子と着色剤粒子と同時に添加し、トナー中に包含する方法、樹脂粒子自体に添加する方法等種々の方法で添加するこ





(15)

27

た。大塚電子社製の電気泳動光散乱光度計ELS-800を用いて、上記分散液の粒径を測定した結果、質量平均径で112nmであった。この分散液を「着色剤分散液1」とする。

[0160] 前述の「ラテックス1」1250gとイオン交換水2000ml及び「着色剤分散液1」を、温度センサー、冷却管、窒素導入装置、攪拌装置を付けた5リットルの四つ口フラスコに入れ攪拌する。30℃に調整した後、この溶液に5mol/lの水酸化ナトリウム水溶液を加え、pHを10.0に調整した。ついで、塩化マグネシウム6水和物52.6gをイオン交換水72mlに溶解した水溶液を攪拌下、30℃にて10分間添加した。その後、3分間放置した後に、昇温を開始し、液温度90℃まで6分で昇温する（昇温速度=10℃/分）。その状態で粒径をコーンカウンター-TA-IIにて測定し、体積平均粒径が6.5μmになった時点で塩化ナトリウム115gをイオン交換水700mlに溶解した水溶液を添加し粒径成度を停止させ、さらに攪拌して液温度90℃±2℃にて、6時間加熱攪拌し、塩析/懸濁させる。その後、6℃/minの条件で30℃まで冷却し、塩酸を添加し、pHを2.0に調整し、攪拌を停止した。生成した着色粒子を濾過し、イオン交換水で繰り返し洗浄し、その後、40℃の温風で乾燥し、着色粒子を得た。以上のようにして得られた着色粒子を「着色粒子1Bk」とする。

28

[0161] なお、「ラテックス1」を使用し、以下に示すごとくカーボンブラックをその他の着色剤に変更した他は同様にして「着色粒子1Y」～「着色粒子1C」を得た。これらを着色粒子1群「1Bk/1Y/1M/1C」とする。

[0162] 着色粒子1Y  
カーボンブラックの代わりにC. I. ビグメントイエロー-185を使用し他は同様にして着色粒子を得た。これを「着色粒子1M」とする。

[0163] 着色粒子1M  
カーボンブラックの代わりにC. I. ビグメントレッド122を使用し他は同様にして着色粒子を得た。これを「着色粒子1C」とする。

[0164] 着色粒子1C  
カーボンブラックの代わりにC. I. ビグメントブルー15:3を使用し他は同様にして着色粒子を得た。これを「着色粒子1C」とする。

[0165] 着色粒子2群はラテックス2を使用し、以下ラテックス12まで使用した他は同様にして表1に示すごとく着色粒子1群「1Bk/1Y/1M/1C」～着色粒子12群「12Bk/12Y/12M/12C」を調製した。

[0166]

[表1]

29

着色粒子番号	ラテックス番号	着色剤名
着色粒子1Bk	ラテックス1	リーガル330R
着色粒子1Y	ラテックス1	C. I. ビグメントイエロー-185
着色粒子1M	ラテックス1	C. I. ビグメントレッド122
着色粒子1C	ラテックス1	C. I. ビグメントブルー-15:3
着色粒子2Bk	ラテックス2	リーガル330R
着色粒子2Y	ラテックス2	C. I. ソルベントイエロー-93
着色粒子2M	ラテックス2	C. I. ビグメントレッド122
着色粒子2C	ラテックス2	C. I. ビグメントブルー-15:3
着色粒子3Bk	ラテックス3	リーガル330R
着色粒子3Y	ラテックス3	C. I. ソルベントイエロー-93
着色粒子3M	ラテックス3	C. I. ビグメントレッド122
着色粒子3C	ラテックス3	C. I. ビグメントブルー-15:3
着色粒子4Bk	ラテックス4	リーガル330R
着色粒子4Y	ラテックス4	C. I. ソルベントイエロー-93
着色粒子4M	ラテックス4	C. I. ビグメントレッド122
着色粒子4C	ラテックス4	C. I. ビグメントブルー-15:3
着色粒子5Bk	ラテックス5	リーガル330R
着色粒子5Y	ラテックス5	C. I. ソルベントイエロー-93
着色粒子5M	ラテックス5	C. I. ビグメントレッド122
着色粒子5C	ラテックス5	C. I. ビグメントブルー-15:3
着色粒子6Bk	ラテックス6	リーガル330R
着色粒子6Y	ラテックス6	C. I. ソルベントイエロー-93
着色粒子6M	ラテックス6	C. I. ビグメントレッド122
着色粒子6C	ラテックス6	C. I. ビグメントブルー-15:3
着色粒子7Bk	ラテックス7	モーガル
着色粒子7Y	ラテックス7	C. I. ソルベントイエロー-93
着色粒子7M	ラテックス7	C. I. ビグメントレッド122
着色粒子7C	ラテックス7	C. I. ビグメントブルー-15:3
着色粒子8Bk	ラテックス8	モーガル
着色粒子8Y	ラテックス8	C. I. ビグメントイエロー-185
着色粒子8M	ラテックス8	カーミン6B
着色粒子8C	ラテックス8	C. I. ビグメントブルー-15:3
着色粒子9Y	ラテックス9	リーガル330R
着色粒子9M	ラテックス9	C. I. ソルベントイエロー-93
着色粒子9C	ラテックス9	C. I. ビグメントレッド122
着色粒子10Bk	ラテックス10	C. I. ビグメントブルー-15:3
着色粒子10Y	ラテックス10	リーガル330R
着色粒子10M	ラテックス10	C. I. ビグメントイエロー-185
着色粒子10C	ラテックス10	C. I. ビグメントレッド122
着色粒子11Bk	ラテックス11	C. I. ビグメントブルー-15:3
着色粒子11Y	ラテックス11	リーガル330R
着色粒子11M	ラテックス11	C. I. ビグメントイエロー-186
着色粒子11C	ラテックス11	C. I. ビグメントレッド122
着色粒子12Bk	ラテックス12	C. I. ビグメントブルー-15:3
着色粒子12Y	ラテックス12	モーガル
着色粒子12M	ラテックス12	C. I. ソルベントイエロー-93
着色粒子12C	ラテックス12	カーミン6B

(16)

30

[0167] 尚、以下に比較用着色粒子製造例を示す。  
比較用着色粒子製造例1：懸濁重合法の例  
高速攪拌装置（TKホモミキサー）を備えた4つ口フラスコにイオン交換水710質量部と0.1モル/リットルの硫酸三ナトリウム水溶液450質量部を加え、65℃に加熱し、回転数1200rpmの攪拌条件下に1.0モル/リットルの塩化カルシウム水溶液68質量部を徐々に加え、コロイド状硫酸三カルシウムを含む分散液を含む水系分散媒体を調製した。ついで、スチレンモノマー165質量部、n-ブチルアクリレート35質量部、分散安定剤である硫酸三カルシウムを除き部を加えサンディングで分散した分散液に例示化合物（19）を60質量部加え、80℃にて溶解させた。この溶液に重合開始剤として、2,2'-アゾビス（2,4-ジメチルバレロニトリル）10質量部を加えたものを前記水系分散媒体中に回転数1200rpmの攪拌条件下で徐々に加え、水中にモノマーを含む溶液を分散させた。ついで、通常の攪拌速度にTKホモミキサーを交換し、窒素気流下、65℃、200rpm攪拌条件下で10時間重合反応を行った。重合反応終了時に塩酸を加え、分散安定剤である硫酸三カルシウムを除く

(18)

34

33

着色粒子番号	平均円形度	円形度の標準偏差	円形度CV値	体積平均粒径
青色粒子1B k	0.963	0.031	3.2%	6.7 $\mu$ m
青色粒子1Y	0.965	0.033	3.4%	6.8 $\mu$ m
青色粒子1M	0.969	0.031	3.2%	6.6 $\mu$ m
青色粒子1C	0.966	0.033	3.4%	6.9 $\mu$ m
青色粒子2B k	0.966	0.036	3.7%	6.6 $\mu$ m
青色粒子2Y	0.966	0.036	3.7%	6.5 $\mu$ m
青色粒子2M	0.967	0.038	3.9%	6.6 $\mu$ m
青色粒子2C	0.969	0.037	3.8%	6.7 $\mu$ m
青色粒子3B k	0.962	0.042	4.4%	6.8 $\mu$ m
青色粒子3Y	0.961	0.045	4.7%	6.8 $\mu$ m
青色粒子3M	0.965	0.044	4.6%	6.7 $\mu$ m
青色粒子3C	0.966	0.045	4.7%	6.7 $\mu$ m
青色粒子4B k	0.973	0.051	5.2%	6.9 $\mu$ m
青色粒子4Y	0.974	0.052	5.3%	7.1 $\mu$ m
青色粒子4M	0.970	0.050	5.2%	6.9 $\mu$ m
青色粒子4C	0.972	0.051	5.2%	6.8 $\mu$ m
青色粒子5B k	0.970	0.034	3.5%	6.3 $\mu$ m
青色粒子5Y	0.971	0.032	3.3%	6.2 $\mu$ m
青色粒子5M	0.969	0.033	3.4%	6.4 $\mu$ m
青色粒子5C	0.970	0.034	3.5%	6.3 $\mu$ m
青色粒子6B k	0.954	0.031	3.2%	6.8 $\mu$ m
青色粒子6Y	0.956	0.030	3.1%	6.9 $\mu$ m
青色粒子6M	0.957	0.033	3.4%	6.9 $\mu$ m
青色粒子6C	0.956	0.031	3.2%	6.7 $\mu$ m
青色粒子7B k	0.962	0.035	3.6%	7.3 $\mu$ m
青色粒子7Y	0.963	0.034	3.5%	7.1 $\mu$ m
青色粒子7M	0.965	0.036	3.7%	7.0 $\mu$ m
青色粒子7C	0.964	0.035	3.6%	7.2 $\mu$ m
青色粒子8B k	0.957	0.032	3.3%	6.2 $\mu$ m
青色粒子8Y	0.955	0.033	3.5%	6.3 $\mu$ m
青色粒子8M	0.955	0.035	3.7%	6.4 $\mu$ m
青色粒子8C	0.956	0.034	3.6%	6.4 $\mu$ m
青色粒子9B k	0.972	0.038	3.9%	6.9 $\mu$ m
青色粒子9Y	0.971	0.037	3.8%	6.9 $\mu$ m
青色粒子9M	0.970	0.035	3.6%	7.0 $\mu$ m
青色粒子9C	0.970	0.039	4.0%	6.8 $\mu$ m

【表3】

【0177】

(17)

31

し、濾過、洗浄乾燥し、着色粒子を調製した。このものを「比較用着色粒子1B k」とする。

【0168】比較用着色粒子1Y

カーボンブラックの代わりにC、I、ビグメントイエロ-185を使用した他は同様にして着色粒子を得た。これを「比較用着色粒子1Y」とする。

【0169】比較用着色粒子1M

カーボンブラックの代わりにC、I、ビグメントレッド122を使用した他は同様にして着色粒子を得た。これを「比較用着色粒子1M」とする。

【0170】比較用着色粒子1C

カーボンブラックの代わりにC、I、ビグメントブルー15：3を使用した他は同様にして着色粒子を得た。これを「比較用着色粒子1C」とする。

【0171】比較用着色粒子製造例2：粉砕法の例

比較用着色粒子2B k

スチレンアクリル樹脂

カーボンブラック（リーガル330R）：10質量部

例示化合物（19）

上記組成をベンジシエルミキサーにて乾式混合した後に、

32

二軸押し出し機にて溶融混練し、ついで機械式粉砕機で粉砕し、気流分級機で分級し、着色粒子をえた。このものを「比較用着色粒子2B k」とする。

【0172】比較用着色粒子2Y

カーボンブラックの代わりにC、I、ビグメントイエロ-185を使用した他は同様にして着色粒子を得た。これを「比較用着色粒子2Y」とする。

【0173】比較用着色粒子2M

カーボンブラックの代わりにC、I、ビグメントレッド122を使用した他は同様にして着色粒子を得た。これを「比較用着色粒子2M」とする。

【0174】比較用着色粒子2C

カーボンブラックの代わりにC、I、ビグメントブルー15：3を使用した他は同様にして着色粒子を得た。これを「比較用着色粒子2C」とする。

【0175】これら着色粒子の円形度、その標準偏差およびCV値と体積平均粒径等を下記一覧表に示す。

【0176】

【表2】

20

(19)

35

着色粒子番号	平均円形度	円形度の標準偏差	円形度CV値	体積平均粒径
着色粒子10Bk	0.965	0.032	3.3%	6.9 $\mu$ m
着色粒子10Y	0.962	0.032	3.3%	6.8 $\mu$ m
着色粒子10M	0.965	0.031	3.2%	6.9 $\mu$ m
着色粒子10C	0.966	0.032	3.3%	6.8 $\mu$ m
着色粒子11Bk	0.961	0.030	3.1%	6.2 $\mu$ m
着色粒子11Y	0.963	0.031	3.2%	6.1 $\mu$ m
着色粒子11M	0.962	0.029	3.0%	6.0 $\mu$ m
着色粒子11C	0.963	0.030	3.1%	6.2 $\mu$ m
着色粒子12Bk	0.966	0.032	3.3%	6.1 $\mu$ m
着色粒子12Y	0.967	0.032	3.3%	6.2 $\mu$ m
着色粒子12M	0.969	0.030	3.1%	6.3 $\mu$ m
着色粒子12C	0.965	0.031	3.2%	6.2 $\mu$ m
比較用着色粒子1Bk	0.986	0.038	3.9%	6.7 $\mu$ m
比較用着色粒子1Y	0.982	0.035	3.6%	6.5 $\mu$ m
比較用着色粒子1M	0.985	0.039	4.0%	6.9 $\mu$ m
比較用着色粒子1C	0.983	0.039	4.0%	6.2 $\mu$ m
比較用着色粒子2Bk	0.936	0.119	12.7%	6.3 $\mu$ m
比較用着色粒子2Y	0.933	0.121	13.0%	6.5 $\mu$ m
比較用着色粒子2M	0.931	0.116	12.5%	6.8 $\mu$ m
比較用着色粒子2C	0.930	0.114	12.3%	6.4 $\mu$ m

※上記円形度はFPIA-1000を使用して、試料分析量=0.3 $\mu$ リットル、換出粒子数=1500~5000個の条件で測定したものである(表2も同じ)。

【0178】上記円形度はFPIA-1000を使用し、試料分析量=0.3 $\mu$ リットル、換出粒子数1500~5000個の条件で測定したものである。

【0179】ついで上記着色粒子1群「着色粒子1Bk/1Y/1M/1C」~着色粒子12群「着色粒子12Bk/12Y/12M/12C」にそれぞれ疎水性シリカ(数平均一次粒子径=12nm、疎水化度=68)を1質量%及び疎水性酸化チタン(数平均一次粒子径=20nm、疎水化度=63)添加し、ヘンシェルミキサーにより混合してトナーを得た。

※30

着色粒子番号	高分子量成分ビーク分子量	低分子量成分ビーク分子量	樹脂自体の分子重量測定値	
			数平均分子量	重量平均分子量
着色粒子1群	24.2万	1.9万	5,900	43,000
着色粒子2群	24.2万	1.9万	5,900	43,000
着色粒子3群	24.2万	1.9万	5,900	43,000
着色粒子4群	24.2万	1.9万	5,900	43,000
着色粒子5群	24.2万	1.9万	5,900	43,000
着色粒子6群	24.2万	1.9万	5,900	43,000
着色粒子7群	24.2万	1.9万	6,300	56,000
着色粒子8群	36.9万	1.9万	7,200	69,000
着色粒子9群	24.2万	1.2万	4,200	42,000
着色粒子10群	24.2万	1.9万	4,300	42,000
着色粒子11群	24.2万	1.9万	6,500	72,000
着色粒子12群	24.2万	1.9万	4,200	39,000
比較用着色粒子1群	11.4万	-	14,500	61,000
比較用着色粒子2群	23.4万	1.6万	5,800	43,000

【0183】上記トナーの各々に対してシリコーン樹脂を被覆した体積平均粒径60 $\mu$ mのフエライトキャリアを混合し、トナー濃度が6%の現像剤を調製した。これらに「比較用着色粒子1群」及び「比較用着色粒子2群」と「比較

(20)

37

現像剤2Bk/2Y/2M/2C」を作製した。  
【0184】ここで調製した現像剤を使用し、図1に示すデジタルカラー複写機を使用して評価を実施した。

【0185】定着方式としては図3に示すとき圧接方式の加熱定着装置を用いた。具体的構成は下記の如くである。

【0186】表面をスポンジ状シリコーンゴム(アスカ-C硬度=30:厚み8mm)で被覆した内径30mmで全幅が310mmの、ヒーターを中央部に内蔵した円柱状の厚み1.0mmのアルミ合金を定着ローラ(上ローラ)として有し、表面が同様にスポンジ状シリコーンゴム(アスカ-C硬度=30:厚み2mm)で構成された内径40mmの内厚2.0mmの鉄芯金を有する加圧ローラ(下ローラ)を有している。ニップ幅は5.8mmとした。この定着装置を使用して、印字の線速を180mm/secに設定した。ニップ幅は6.6mmである。なお、定着ローラは表面をPFAのチューブ(50 $\mu$ m)で被覆してある。

【0187】また、定着装置のクリーニング機構としてポリジエニルシリコーン(20℃の粘度が10Pa・sのもの)を含浸したウェッジ方式の供給方式を使用した。

【0188】定着の温度は上ローラの表面温度で制御し、175℃の設定温度とした。なお、シリコーンオイルの塗布量は、0.6mg/A4とした。

【0189】現像剤としては、先に記した現像剤1群「現像剤1Bk/1Y/1M/1C」~現像剤12群「現像剤12Bk/12Y/12M/12C」及び比較現像剤1群「比較現像剤1Bk/1Y/1M/1C」と比較現像剤2群「比較現像剤2Bk/2Y/2M/2C」の組み合わせで用い、それぞれを実施例1~12、比較例1及び2とした。

【0190】(特性評価)上記評価において、フルカラー画像(画素率=50%)の画像を形成し、グリーンの二次色のクロマを評価した。測定器は「マクベスカラーアイ」を使用し、光源視野ASTM-D65 2°、SCIEモードで評価した。また、画像上の露光強度を測定した。

【0191】

【表5】

38

	露光強度		グリーンのクロマ	
	初期	最終	初期	最終
実施例1	22	63	63	63
実施例2	22	63	63	63
実施例3	21	64	64	64
実施例4	21	64	64	64
実施例5	23	64	64	64
実施例6	22	65	65	65
実施例7	22	64	64	64
実施例8	22	64	64	64
実施例9	21	62	62	62
実施例10	23	61	61	61
実施例11	21	61	61	61
実施例12	21	61	61	61
比較例1	16	52	52	50
比較例2	30	51	51	49

【0192】本発明内の実施例1~12は、何れも特性がよいことがわかる。

【0193】

【発明の効果】本発明により、タンデム方式を使用した画像形成方式で、長期に亘って安定した色再現性の高いカラー画像形成方法と画像形成装置、それに用いられる静電潜像現像トナーを提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】カラー電子写真画像形成装置の一例を示す概略構成図。

【図2】画像形成部における現像手段(現像剤又は現像装置)の断面図。

【図3】本発明において使用する定着装置(定着器)の一例を示す断面図。

【符号の説明】

1a、1b、1c、1d 静電潜像担持体(電子写真感光体ドラム又は感光体ドラム)

2a、2b、2c、2d 帯電器

6 画像支持体

7 定着部

17 レーザビーム露光装置

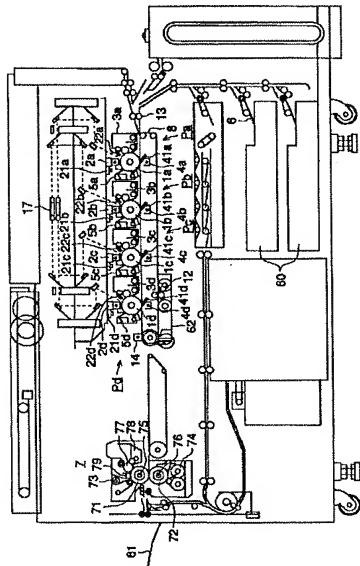
21a、21b、21c、21d 除電光ランプ

22a、22b、22c、22d 電位センサー

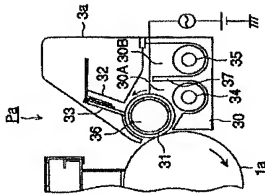
Pa、Pb、Pc、Pd 画像形成部

(21)

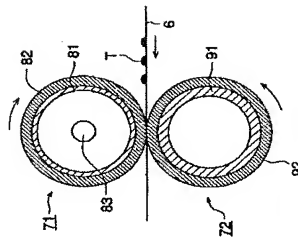
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 長瀬 達也  
東京都八王子市石川町2970番地  
株式会社

(72)発明者 松島 朝夫  
東京都八王子市石川町2970番地  
株式会社  
Fターム(参考) 2H005 A406 A421 AB02 AB03 CA14  
CA30  
2H030 AD01 BB42

